

・従来技術には記載

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-181243

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I	
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C
C 0 8 K 13/02		C 0 8 K 13/02	
H 0 1 B 3/40		H 0 1 B 3/40	C
			N

// (C 0 8 K 13/02

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-348399

(22) 出願日 平成9年(1997)12月18日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 鈴木 雅博

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化

成工業株式会社山崎工場内

(72) 発明者 原 直樹

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化

成工業株式会社山崎工場内

(72) 発明者 安 克彦

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化

成工業株式会社山崎工場内

(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

(54) 【発明の名称】 難燃性エポキシ樹脂組成物及びこの組成物を用いた電気部品

(57) 【要約】

【課題】 ハロゲン系難燃剤を用いず、有害ガスの発生が少なく、難燃性に優れ、しかも低粘度で作業性に優れた難燃性エポキシ樹脂組成物及びこれを用いて絶縁処理された電気部品を提供する。

【解決手段】 エポキシ樹脂、酸無水物及び水和アルミナを含有するエポキシ樹脂組成物において、湿潤分散剤としてアルミニウムキレート化合物をエポキシ樹脂に対して1重量%以上添加した難燃性エポキシ樹脂組成物並びにこの難燃性エポキシ樹脂組成物を用いて絶縁処理した電気部品。

(2)

特開平11-181243

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エポキシ樹脂、酸無水物及び水和アルミナを含有するエポキシ樹脂組成物において、湿潤分散剤としてアルミニウムキレート化合物をエポキシ樹脂に対して重量%以上添加した難燃性エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 湿潤分散剤がアルキルアセトアセテート・アルミニウム・ジイソプロピレートである請求項1記載の難燃性エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】 請求項1又は2記載の難燃性エポキシ樹脂組成物を用いて絶縁処理してなる電気部品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、難燃性エポキシ樹脂組成物及びこの組成物を用いて絶縁処理した電気部品に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、エポキシ樹脂は優れた電気特性、機械特性、耐クラック性を有するとともに、各種材料との接着性に優れているため、電気絶縁用、特に注型用として多用され、特に絶縁保護、高電圧特性（耐アーク性、耐トラッキング性）、耐クラック性などの向上を目的として、例えば、酸無水物硬化型エポキシ樹脂に多量の充填剤および難燃剤を含んだ難燃性エポキシ樹脂組成物が用いられている。難燃性エポキシ樹脂組成物には、一般にハロゲン系難燃剤、リン系難燃剤、無機系充填剤等が添加されて難燃性が付与されている。しかしながら、これらの材料が燃焼すると、一酸化炭素、シアニ化水素、亜硫酸ガス、ハロゲン化水素などの有害ガスが生成し、特にハロゲン系難燃剤を用いた場合には、ハロゲン化ベンゾダイオキシン、ジベンゾフランなどの有害物質の生成が心配されている。ハロゲン系難燃剤を含まない難燃性エポキシ樹脂組成物としては、従来よりリン系難燃剤が用いられているが、この組成物は、耐湿性、耐熱性に劣るという問題があった。また無機系難燃剤を用いる場合には十分な難燃性が得られず、これを増量配分するに粘度が著しく上昇し、作業性が低下する問題点があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、前記の従来技術の問題点を解決し、ハロゲン系難燃剤を用いず、有害ガスの発生が少なく、難燃性に優れ、しかも低粘度で作業性に優れた難燃性エポキシ樹脂組成物及びこれを用いて絶縁処理された電気部品を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、充填剤を多量に含有するエポキシ樹脂組成物に特定の湿潤分散剤を配合することにより、前記の問題点が解決されることを見出し、本発明に到達した。すなわち、本発明は、エポキシ樹脂、酸無水物及び水和アルミナを含有するエポキシ樹脂組成物において、湿潤分散剤としてアルミニウ

ムキレート化合物をエポキシ樹脂に対して1重量%以上添加した難燃性エポキシ樹脂組成物及びこの組成物を用いて絶縁処理された電気部品に関する。

【0005】

【発明の実施の形態】 本発明の難燃性エポキシ樹脂組成物に用いられるエポキシ樹脂としては、1分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有する化合物が用いられるが、エポキシ当量が100～4000のものが好ましく、エポキシ当量が150～1000のものがより好ましく、特に、エポキシ当量が170～500のものが好ましい。エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、トリメチロールプロパン等の多価アルコールのポリグリシジルエーテル、フタル酸、テトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、セバチン酸、ドデカン二酸等のポリカルボン酸のポリグリシジルエステル、ポリブタジエンのポリエポキシ化物などが用いられる。これらの樹脂としては、特に制限はないが、常温で液状のものが好ましく、市販品としてはエビコート828（油化シェルエポキシ（株）製、商品名）、GY-260（チバガイギー社製、商品名）、DER-331（ダウケミカル日本（株）製、商品名）などが挙げられる。これらは単独で又は併用して用いることができる。

【0006】 また、エポキシ樹脂として、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、ブタンジオールジグリシジルエーテル等の反応性希釈剤となる低分子量エポキシ樹脂を使用する場合には、それより高分子量のものと同用することが好ましい。さらに、エポキシ樹脂として、1分子中にエポキシ基を1個だけ有するエポキシ化合物を含んでいてもよい。このようなエポキシ化合物は、エポキシ樹脂全量に対して0～40重量%の範囲で使用することが好ましく、0～20重量%の範囲で使用することが好ましい。このようなエポキシ化合物としては、n-ブチルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、ジプロモフェニルグリシジルエーテル、ジプロモクレジルグリシジルエーテルなどがある。また、メチル（3, 4-エポキシシクロヘキサン）カルボキシレート等の脂環式エポキシ化合物を使用することもできる。

【0007】 本発明に用いられる酸無水物としては、例えばメチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、エンドメチレンテトラヒドロ無水フタル酸、ドデセニル無水コハク酸、オクテニル無水コハク酸、ポリアセライン酸ポリ無水物などが挙げられる。酸無水物の使用量は、エポキシ樹脂に含まれるエポキシ基1当量当たり0.6～1.3当量の範囲が好ましい。

( 3 )

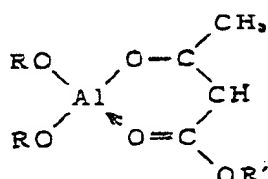
特開平 1 1 - 1 8 1 2 4 3

【0008】また、本発明の難燃性エポキシ樹脂組成物には、水和アルミナが充填剤として用いられるが、その他の充填剤を併用することができる。他の充填剤としては、通常の溶融シリカ、結晶シリカ、タルク、炭酸カルシウム、クレーなどが挙げられる。水和アルミナの使用量は、エポキシ樹脂に対して150～170重量%が好ましく、他の充填剤と併用して用いる場合には、全充填剤の80重量%を水和アルミナとするのが好ましい。水和アルミナの量がエポキシ樹脂に対して150重量%未満であると、樹脂組成物の難燃性が低下しやすくなり、170重量%を超えると、粘度が高くなりすぎる。

【0009】本発明に難燃性エポキシ樹脂組成物には、さらに湿潤分散剤としてアルミニウムキレート化合物が添加される。この湿潤分散剤は、難燃性エポキシ樹脂組成物に低粘度化させる役割を有する。本発明に使用するアルミニウムキレート化合物としては、例えば、下記の式で示されるアルキルアセトアセテート・アルミニウム・ジイソプロピレートなどが挙げられる。これらの市販品としては、川研ファインケミカル(株)製アルミキレートIIが挙げられる。

【 0 : 1 0 】

【化：】



〔式中、Rはイソプロピル基を表し、R'はアルキル基を表す〕

【0011】 湿潤分散剤の配合量は、組成物の低粘度化の点からはエポキシ樹脂に対して1重量%以上であり、より好ましくは1～3重量%の範囲である。

【0012】本発明の難燃性エポキシ樹脂組成物は、さらに硬化促進剤を含有することが好ましい。硬化促進剤としては、例えば2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-エチルイミダゾール等のイミダゾール及びその誘導体、トリスジメチルアミノメチルフェノール等の第3級アミン類などが挙げられる。硬化促進剤の使用量は、酸無水物100重量部当たり0.1～5.0重量部の範囲が好ましい。

【0013】本発明の難燃性エポキシ樹脂組成物には、必要に応じてさらに、三酸化アンチモン、ベンガラ、酸化第2鉄、カーボン、チタンホワイト等の着色剤、シラン系あるいはチタン系カップリング剤、シリコーン系消泡剤、モノグリシジルエーテル、ジグリシジルエーテル等のエポキシ反応性希釈剤などを配合することができる。

【0014】本発明の難燃性エポキシ樹脂組成物は、高い難燃性を有すると共に、絶縁処理時における操作性に優れ、フライバックトランス、高圧トランス、電源トランス、スイッチングトランス、ソレノイドコイル等の電気部品に、公知の方法によって含浸、成型して硬化することにより、絶縁処理された電気部品を効率よく提供することができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0016】実施例1～2及び比較例1～3

表1に示す成分及び配合量で難燃性エポキシ樹脂組成物を製造し、その粘度及び硬化物の難燃性を調べ、結果を表1に示した。なお、難燃性エポキシ樹脂組成物は70℃で2.5時間、次いで110℃で2.5時間硬化させた。また、各特性は以下に示す方法により測定した。

(1) 粘度：B型回転粘度計を用い、温度25℃で測定した。

(2) 難燃性：UL 94 に従って試験片厚み 1.58mm

(1/4インチ)の試料を作製して評価した。

なお、使用した成分は、下記のものである。

エポキシ樹脂：シエル化学(株)製、商品名EP-828

水和アルミナ：住友化学工業(株)製、商品名C-308

炭酸カルシウム：竹原化学工業(株)製、商品名SL-700

シリコン系消泡剤：信越化学工業(株)製、商品名KS-603

シランカップリング剤：東芝シリコーン(株)製、商品名  
TSL-8350

湿潤分散剤：川研ファインケミカル(株)製、商品名アル  
ミキレートM

調製水物：日立化成工業(株)製、商品名HN-2000

硬化促進劑：四國化成工業(株)製、商品名 2 E 4 M Z

【0017】

【表1】

(4)

特開平11-181243

6

5

表 1

組 成 物			実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
配 合 部 分 ( 重 量 部 分 )	主 成 分	エポキシ樹脂	100	100	100	100	100
		水和アルミナ	160	160	160	160	130
		炭酸カルシウム	40	40	40	40	40
		シリコーン系消泡剤	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		シランカップリング剤	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		湿潤分散剤	1.0	2.0	1.0	0.5	-
	硬化剤	無水物	87	87	87	87	87
		硬化促進剤	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	特 性	粘度 (P)	768	695	2100	1450	980
		(25℃)	27	26	45	85	31
		難燃性 (UL94)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1

【0018】表1から明らかなとおり、湿潤分散剤を1～2重量部加えた組成物（実施例1～2）は、湿潤分散剤を加えない組成物（比較例1）と異なり、低粘度で作業性に優れている。また、湿潤分散剤の添加量が少なすぎると（比較例2）、粘度低下に著しい効果が見られず、さらに、湿潤分散剤を添加せずに水和アルミナの添加量を減らした組成物（比較例3）では、低粘度で作業性は向上するが、難燃性はV-1に低下することが分かる。

【0019】

\*【発明の効果】本発明の難燃性エポキシ樹脂組成物は、ハロゲン系難燃剤を含まないため、有害ガスの発生量が少なく、また、難燃性はUL94試験においてV-0という高いレベルを有し、さらに低粘度であるため作業性に優れるものである。本発明の難燃性エポキシ樹脂組成物は、フライバックトランス、高圧トランス、電源トランス、スイッチングトランス、ソレノイドコイルなどの電気部品の含浸、注型用として広く用いることができる。

\*

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

C 0 8 K 5:09  
3:22  
5:057)